

明 細 書

管継手

技術分野

[0001] 本発明は、管継手、特に、継手本体の接合孔に管およびスリーブを挿入して継手本体のネジ部にナットをねじ込む管継手に関する。

背景技術

[0002] 内部に流体を流す流体管に対して用いられる継手(管継手)は、管の劣化や流体供給源の劣化などが生じたときに交換、修理を容易に行うことができるよう、取り外し可能なものが多く使われている。管継手として、用途に応じた各種のネジ構造のものが存在する。

エアコン等においては、流体管の中を冷媒が流れ、管継手としてフレア継手が使用されていることが多い。そして、最近では、温暖化への影響を考慮して、冷媒を、フロンから、設計圧力が高圧となる代替フロンや二酸化炭素、あるいは可燃性を持つ炭化水素系のものに切り替えることが行われたり検討されたりしている。

例えば、炭化水素を冷媒として採用する場合、炭化水素の使用圧力は約3MPaであって従来から使用しているフロン冷媒と同程度の耐圧を継手が満たせばよいことになるが、炭化水素が可燃性であることから、従来以上に継手からの冷媒の漏れの防止が要求されることになる。

また、二酸化炭素や従来のフロンよりも設計圧力が高くなる代替フロンを冷媒として採用する場合、従来よりも高い耐圧性を持った管継手が要求される。

このため、フレア継手よりも高圧での使用に適したくい込み継手の採用が必要となってくる。

図6に、従来の汎用のくい込み継手の一例を示す。図6(a)はナット102の締め付け前、図6(b)はナット102の締め付け後の状態を示している。図6に示すように、この継手は、継手本体101と、ナット102と、その間に設けられるスリーブ103とから構成されており、スリーブ103の先端を管111に食い込ませて管111を継手本体101に接続する構造になっている。このようなくい込み継手は、従来は肉厚の鋼管に使用され

ているが、最近では、薄肉のステンレス鋼管の接続にも用いられるようになっている。

特許文献1には、屋内配管用の薄肉ステンレス鋼管の接続に用いるくい込み継手が示されている。ここには、鋼管製スリーブが締め付けにより彎曲することでスリーブの先端が管に食い込む際に生じる管のへたり込みを防止する構造が開示されている。

特許文献2には、工作機械用のクーラント配管に使用する薄肉ガス管の接続に用いるくい込み継手が示されている。ここでは、継手本体の段差部にＯリングとコレットの一端を挿入すると、継手本体の端面とコレットの外径部に設けた突起の端面との間に隙間が形成される。そして、コレットをナットで締め付けて両端面を接触させると、Ｏリングにより所定のシール圧が得られ、さらにナットを所定の位置まで締め付けると、コレットの内径部に設けたツメが管に食い込んで所定の接続力が得られる。

特許文献1:実公昭61-26705号公報

特許文献2:特開2001-1594481号公報

発明の開示

[0003] くい込み継手は、例えば20MPa程度の高圧流体のステンレス配管(油圧などの配管)や半導体製造装置などにおいて既に採用が為されている。

しかし、くい込み継手は、初めての締結の場合には、金属面の塑性変形および加工硬化により高いシール性が確保できるが、取り外した後に再使用する場合には、最初の締結時よりもシール力が低下して、温度変化による膨張収縮や振動等によって経時的なゆるみにより漏れが発生する恐れがある。

したがって、くい込み継手の再使用は避けるべきであるが、従来のくい込み継手では、管を引き抜くときは、ナットを外して、管とその管に食い込んだスリーブとをアセンブリとして引き抜く。そして、その引き抜きと逆の動作を行えば、管が継手によって接続された元の状態に戻る。このように、くい込み継手を取り外した後に再使用することが可能であるため、そのような再使用が行われると、継手部分での気密性や耐圧性を確保できなくなる恐れがある。

本発明の課題は、継手本体からナットを外して管およびスリーブを継手本体から引き抜いた後にこれらを使用して管を再接合させることにより生じる不具合、すなわち、

気密や耐圧が確保できない等の問題点を解決することにある。

第1発明に係る管継手は、継手本体と、スリーブと、ナットとを備えている。継手本体には、管を接合するための接合孔が内部に形成されており、また、ネジ部が外面に形成されている。ナットは、管およびスリーブが接合孔に挿入された状態でネジ部にねじ込まれ、スリーブを介して管を接合孔に接合する。そして、スリーブは、ネジ部へのナットのねじ込みによって管と継手本体とに密着するとともに径方向外方に拡張する変形を起こし、ナットをネジ部から外して管およびスリーブを接合孔から引き抜いた後には、接合孔に対して所定位置まで挿入することができなくなる。

ここでは、管およびスリーブを継手本体の接合孔に挿入して、ナットを継手本体のネジ部にねじ込むことによって、スリーブが管と接合孔の接合部とに密着し、管が継手本体に接合される。例えば、継手本体に他の管を固定したり接合したりしておけば、その他の管と接合孔の接合部に密着して継手本体に接合される管とが、気密や耐圧が確保された状態で継がれる。

そして、ここでは、ナットを継手本体のネジ部へねじ込むときに径方向外方に拡張する変形を起こすようにスリーブを構成し、そのスリーブの拡張変形によって、ナットをネジ部から外して管およびスリーブを接合孔から引き抜いた後には接合孔に対してスリーブを所定位置まで挿入することをできなくしている。すなわち、最初に管を継手本体の接合部に接合させる際のナットのネジ部への締め込み動作を利用してスリーブに所定の変形を起こさせ、その変形後のスリーブを再接合のときに用いようとしても継手本体の接合孔に対して所定位置まで挿入できなくし、一度使ったスリーブを再利用することを非常に困難にしている。このため、一旦継手本体から管およびスリーブを引き抜いてしまうと、スリーブやそのスリーブと概ね一体となった管は、再び継手本体に対して所定位置まで挿入できなくなる。したがって、管を接合する作業者は、一度使用して変形してしまったスリーブや管を再度使うことを止め、新しいもので管を接合することを選ぶようになる。これにより、継手本体からナットを外して管およびスリーブを継手本体から引き抜いた後にこれらを使用して管を再接合させることにより生じる不具合、すなわち、気密や耐圧が確保できない等の不具合をなくすることができるようになる。

第2発明に係る管継手は、第1発明の管継手であって、スリーブの径方向外側の部分には、段差部が形成されている。また、スリーブは、管およびスリーブを接合孔から引き抜いた後には、段差部が継手本体に引っ掛かり接合孔に対して所定位置まで挿入することができなくなる。

ここでは、スリーブの径方向外側の部分に段差部を形成している。このため、一度使用して変形したスリーブを力ずくで継手本体の接合孔に挿入しようとした場合にも、段差部が継手本体に引っ掛かり、少々力ではスリーブを継手本体の接合孔に対して所定位置まで挿入できない。また、段差部が継手本体に引っ掛かることによって、作業者は新しいスリーブを使わなければならないことを思い出し、無理にスリーブを継手本体に挿入しようとはしなくなる。

第3発明に係る管継手は、第2発明の管継手であって、継手本体には段差部が形成されている。この継手本体の段差部は、一度引き抜かれた管およびスリーブが再度挿入されてくる際にスリーブの段差部に引っ掛かる。したがって、一度引き抜かれたスリーブを継手本体の接合孔に対して所定位置まで挿入することができない。

第4発明に係る管継手は、第3発明の管継手であって、スリーブには、接合孔への挿入方向に対して傾斜する第1傾斜面および第2傾斜面が形成されている。第1傾斜面は、スリーブの挿入方向の先端から離れるに従って径方向外方に広がる。第2傾斜面は、第1傾斜面よりもスリーブの挿入方向の後端側に形成され、第1傾斜面から離れるに従って径方向内方に近づく。

ここでは、第1傾斜面と第2傾斜面とが、スリーブの挿入方向に沿った面で切ったときの断面視において「へ」の字を構成する。このスリーブが挿入方向に圧縮されると、「へ」の字の頂点の部分、すなわち第1傾斜面と第2傾斜面との連結部分の近傍が径方向外方に広がる変形をし、管およびスリーブを一旦継手本体の接合孔から引き抜いた後にはスリーブを再度接合孔に挿入することができなくなる。

第5発明に係る管継手は、第4発明の管継手であって、スリーブの段差部は、第1傾斜面と第2傾斜面との間に形成されている。

ここでは、径方向外方に広がる変形をする第1傾斜面と第2傾斜面との連結部分に、スリーブの段差部が形成されている。したがって、スリーブの段差部は、最初は継手

本体に引っ掛かからない径方向位置に存在しているが、変形後には継手本体に引っ掛かる径方向位置に存在するように移行する。これにより、管およびスリーブを接合孔から引き抜いた後には、スリーブの段差部が継手本体に引っ掛かりスリーブを接合孔に対して所定位置まで挿入することができなくなる。

第6発明に係る管継手は、第3発明から第5発明のいずれかの管継手であって、継手本体における接合孔の導入側には、接合孔の内部空間から径方向外方に抜ける1又は複数のスリットが形成されている。

ここでは、接合孔の導入側において継手本体にスリットが形成されているため、拡張変形したスリーブを管とともに接合孔から引き抜く際に、スリーブが継手本体の段差部に当たっても、継手本体の段差部が比較的小さな力で弾性変形して広がる。これにより、拡張変形したスリーブを管とともに接合孔から引き抜く作業が容易になる。

第7発明に係る管継手は、第3発明から第6発明のいずれかの管継手であって、継手本体の段差部には、管およびスリーブの引き抜きを容易にする傾斜面が形成されている。

ここでは、継手本体を径方向外方に押し広げる力を作用させる傾斜面が継手本体の段差部に形成されているため、拡張変形したスリーブを管とともに接合孔から引き抜く際に、スリーブが継手本体に当たっても、継手本体を比較的小さな力で弾性変形させて押し広げることができる。これにより、拡張変形したスリーブを管とともに継手本体の接合孔から引き抜く作業が容易になる。

第8発明に係る管継手は、第2発明から第7発明のいずれかの管継手であって、ナットは、スリーブの段差部が継手本体に引っ掛かる位置において、継手本体のネジ部に螺合しない。

ここでは、一度引き抜かれたスリーブを継手本体の接合孔に挿入しようとしても、スリーブの段差部が継手本体に引っ掛かり、ナットは継手本体のネジ部に螺合しない。このため、作業者がナットを継手本体のネジ部に無理矢理ねじ込もうとすることが抑えられる。

第9発明に係る管継手は、第1発明から第8発明のいずれかの管継手であって、継手本体には、ナットをネジ部にねじ込んだときにナットの側面に対向する対向面が形

成されている。そして、この管継手では、ナットの側面と継手本体の対向面との間の隙間寸法によって、ナットをネジ部にねじ込むときの適正な締め付けトルクが定められる。

ここでは、ナットの側面と継手本体の対向面との隙間寸法で、締め付けトルクを管理することができる。例えば、隙間ゲージを使って締め付けトルクを管理したり、ナットの側面と継手本体の対向面とが接触するときに締め付けトルクが適正になるようにしたりすることができる。

第10発明に係る管継手は、第1発明から第9発明のいずれかの管継手であって、管は、銅管または薄肉ステンレス鋼管である。

図面の簡単な説明

[0004] [図1]本発明の一実施形態に係るくい込み継手の一部断面側面図である。

[図2](a)継手本体の側断面図である。(b)継手本体の正面図である。

[図3]スリーブの一部断面側面図である。

[図4]くい込み継手の接合状態を示す一部断面側面図である。

[図5]くい込み継手の再挿入不能を示す一部断面側面図である。

[図6](a)従来の汎用のくい込み継手のナット締め付け前の状態を示す側断面図である。(b)従来の汎用のくい込み継手のナット締め付け後の状態を示す側断面図である。

符号の説明

- [0005]
- 1 継手本体
 - 2 ナット
 - 2a ナットの側面
 - 3 スリーブ
 - 5a 円筒部
 - 5b スリット
 - 6 ナット部
 - 6a ナット部の側面(対向面)
 - 10 管

- 21 雌ネジ部
- 32 第1傾斜部
- 33 連結部
- 33a 段差部
- 34 第2傾斜部
- 50 接合孔
- 52 接合部
- 53 第1導入部
- 54 第2導入部
- 55 段付部
- 55a 段付部の端面(継手本体の段差部)
- 58 雄ネジ部(ネジ部)
- H 継手本体の側面とナットの側面との間の隙間
- R1 継手本体の段付部の端面55aの内半径
- R2 継手本体の第2導入部の端面54aの内半径

発明を実施するための最良の形態

[0006] <全体構成>

本発明の一実施形態に係る管継手(くい込み継手)は、図1に示すように、継手本体1と、ナット2と、スリーブ3とを備えている。この実施形態の継手は、銅管または薄肉ステンレス鋼管である管10と管11とを継ぐためのものであり、管10については取り外し可能に継手本体1の接合孔50(後述)に接合させる。

[継手本体1の構成]

継手本体1は、図1および図2に示すように、管11が差し込まれてロー付けされるソケット部4と、管10を接続するための管接続部5と、外周に設けられるナット部6とから構成されている。ナット部6の側面6aは、後述するナット2の側面2aに対向する対向面となっている。

管接続部5は、図2(a)に示すように、内部に接合孔50を形成する接合孔形成部を有している。この接合孔形成部は、最奥円柱部51、接合部52、第1導入部53、第2

導入部54、段付部55から構成されている。最奥円柱部51は、管10の外径とほぼ等しい内径を有している。接合部52は、スリーブ3の先端密着部31(図3参照)と密着することで、先端密着部31を管10に食い込ませる部分であって、図2(a)最奥円柱部51の右隣に位置し、内面が傾斜している。第1導入部53は、図2(a)において接合部52の右隣に位置し、接合部52から離れるにしたがって段々と内面の径が大きくなっていく。第2導入部54は、図2(a)において第1導入部53の右隣に位置し、第1導入部53の最大径の部分から右側に延びている。段付部55は、図2(a)において第2導入部54の右隣に位置している。

接合孔50の接合部52および第1導入部53は、内面が、中心軸O-Oに対する傾斜角度が 10° 〜 30° (ここでは 22.5°)である傾斜面となっている。

第2導入部54は、内面が、中心軸O-Oに対する傾斜角度が 0° 〜 5° (ここでは約 1°)である傾斜面となっている。

段付部55は、約1mmの長さであり、第2導入部54の最大径の端面54aから図2(a)の右側にいくにしたがって内径が小さくなるように延びており、端面55aにおける内径($R1 \times 2$)が第2導入部54の端面54aの内径($R2 \times 2$)よりも約0.4mmだけ小さくなっている。すなわち、段付部55は、その端面55aが接合孔50の挿入口を構成するとともに、その挿入口の半径R1は、約1mmずれたところにある第2導入部54の端面54aの内半径R2よりも、約0.2mmだけ小さくなっている。これにより、段付部55は、挿入口付近において約0.2mmの段差を形成することになる。

また、管接続部5の外面には、ナット2が螺合される雄ネジ部58と、雄ネジ部58の後方(図2(a)の右側)に位置する円柱状外面部59とが形成されている。

すなわち、雄ネジ部58の後ろ側は、円柱状外面部59と、その内側に位置する第2導入部54および段付部55により、略円筒状の円筒部5aとなっている。この円筒部5aには、スリット5bが中心軸O-Oに沿って延びている(図2(b)参照)。スリット5bは、周方向に等間隔に4本設けられている。

[ナット2の構成]

ナット2の内周面には、図2に示すように、継手本体1の雄ネジ部58に螺合する雌ネジ部21と、後述するスリーブ3の被押圧部35を挿入方向(図1の矢印Aの方向)に

押す役割を果たす傾斜面22とが形成されている。

[スリーブ3の構成]

スリーブ3は、図3の左側から順に配置される、先端密着部31、第1傾斜部32、連結部33、第2傾斜部34、および被押圧部35から構成されている。

先端密着部31は、少なくとも外面が傾斜面となっており、その傾斜角度が継手本体1の接合部52および第1導入部53の傾斜角度(10° ~ 30°)よりも約 5° ~ 10° 小さく設定されている。ここでは、接合部52および第1導入部53の傾斜角度 22.5° に対し、先端密着部31の外面の傾斜角度は 15° とされている。また、先端密着部31の先端は、カッティングエッジとなっている。

第1傾斜部32は、その外面、内面とも、先端密着部31の外面の傾斜角度と同じ傾斜角度である。第1傾斜部32の内面の傾斜角度と外面の傾斜角度を変えることも可能であるが、同じ傾斜角度とすることが好ましい。なお、第1傾斜部32の内面および外面を湾曲面とすることも考えられる。

第2傾斜部34は、第1傾斜部32とは概ね対称的に、その外面、内面が傾斜している。それらの傾斜角度も、第1傾斜部32と同様である。

連結部33は、第1傾斜部32の最大径の端部32aと第2傾斜部34の最大径の端部34aとを結んでおり、その外面が中心軸O—Oに対して傾斜していない。連結部33と第2傾斜部34の最大径の端部34aとの間は、段付となっている。すなわち、連結部33および第2傾斜部34は、図3に示す段差部33aを形成している。この段差部33aの段差は、約0.2mmである。言い換えれば、連結部33の外面の径($R3 \times 2$)と第2傾斜部34の最大径の端部34aの外径($R4 \times 2$)との差は、約0.4mmということになる。

また、段差部33aの外径、すなわち、第2傾斜部34の最大径の端部34aの外径($R4 \times 2$)は、上述の継手本体1の段付部55の挿入口となる端面55aの内径($R1 \times 2$)よりも若干小さく形成されている。

被押圧部35は、第2傾斜部34の最小径の端部34bから延びる円筒状の第1部36と、さらに第1部36から延びる第2部37とから成る。被押圧部35は、先端密着部31、第1傾斜部32、連結部33、および第2傾斜部34に較べて肉厚であるが、その外周面の径($R5 \times 2$)は、段差部33aの外径、すなわち、第2傾斜部34の最大径の端部3

4aの外径(R4×2)よりも小さい。

被押圧部35の第2部37は、その内面が中心軸O-Oに対して約5°だけ傾斜しており、第1部36から離れるほど径が大きくなっている。また、第2部37の外面は、途中から中心軸O-Oに近づくように傾斜しており、その傾斜角度は約45°である。この第2部37の外面の傾斜面37aは、ナット2の内周に形成されている傾斜面22から中心軸O-Oに沿った力の作用を受けることになる。

<継手本体1への管10の接合動作>

図1は、くい込み継手の締め付け前の状態を示している。ここに示すように、このくい込み継手では、まず継手本体1の接合孔50に管10およびスリーブ3を挿入方向(図1の矢印Aの方向)に挿入し、ナット2を回転させてナット2の傾斜面22でスリーブ3を前方(図1の左側)に押圧する。ここで、ナット2を回転させ続けると、スリーブ3の先端密着部31が継手本体1の接合部52に接触するが、この時点では、まだ継手本体1のナット部6の側面6aとナット2の側面2aとの間の隙間H(図1参照)は、適正寸法以上である。この隙間Hが所定の適正寸法になるまでナット2をスパナやモンキーレンチで締め付けると、その時点で、ナット2が適正な締め付けトルクで継手本体1に締め付けられた状態となる。このように、ここでは、継手本体1のナット部6の側面6aとナット2の側面2aとの間の隙間Hによって、締め付けトルクを確認することができるようになっている。なお、ここでは、上記の所定の適正寸法を、0mmとしている。すなわち、継手本体1のナット部6の側面6aがナット2の側面2aに当たるまでナット2を継手本体1に締め付けると、その時点でナット2が適正な締め付けトルクで継手本体1に締め付けられた状態となる(図4参照)。

上述したように、図1に示した状態からナット2を継手本体1に締め付けていくと、スリーブ3の先端密着部31は、図4に示すように、管10と接合孔50の接合部52とに密着するとともに、「へ」の字の断面を構成する第1傾斜部32、連結部33、および第2傾斜部34が、前後方向(中心軸O-Oに沿った方向)に圧縮され、径方向外方に拡張する変形を起こす。

まず、管10に密着する際に、スリーブ3の先端密着部31の先端のカッティングエッジは、絞られて管10の表面に食い込む。また、スリーブ3の先端密着部31の外面と接

合孔50の接合部52とは、密着して金属接触により流体の漏れを防ぐ状態になる。このように、先端密着部31のカッティングエッジが管10の表面に食い込み、先端密着部31の外面と接合孔50の接合部52とが金属接触によりシールされることで、継手本体1に対して管10が漏れの無い状態で接合される。また、スリーブ3のカッティングエッジの管10の表面への食い込みにより、ナット2を緩めない限り継手本体1から管10が抜けなくなる。ここでは、継手本体1のナット部6の側面6aとナット2の側面2aとの間の隙間Hを所定の適切寸法にする(ここでは、0にする)ことで締め付けトルクが適正なものとなるため、作業者が異なっても常に適正な締め付けトルクが確保されることになる。

一方、一旦ナット2を継手本体1の雄ネジ部58に対して適正な締め付けトルクで締め込むと、スリーブ3が前後(図4の左右方向)に圧縮され径方向外方に拡張する塑性変形を起こす。したがって、スリーブ3の連結部33やそれに近接する第1傾斜部32および第2傾斜部34の部分は、当初よりも径方向外方に位置するようになる。具体的には、連結部33および第2傾斜部34が形成するスリーブ3の段差部33aの外径、すなわち、第2傾斜部34の最大径の端部34aの外径が、継手本体1の段付部55の挿入口となる端面55aの内径($R1 \times 2$)よりも大きくなる。しかし、ナット2を外して管10およびそれ食い込んだスリーブ3のアセンブリを継手本体1の接合孔50から引き抜こうと力をかければ、接合孔50の第2導入部54が外側(図4の右側)に向かって緩やかに径が拡大する傾斜面となっていることもあって、容易に管10およびスリーブ3のアセンブリを接合孔50から引き抜くことができる。

なお、管10およびスリーブ3のアセンブリを接合孔50から引き抜く際、変形して外径が大きくなったスリーブ3の段差部33aが継手本体1の段付部55の内面に当たってしまうが、段付部55を内部に有する継手本体1の円筒部5aには複数のスリット5bが形成されており、また当接するスリーブ3の段差部33aに隣接する第2傾斜部34の外面と継手本体1の段付部55の内面とが共に傾斜しているため、継手本体1の円筒部5aを外方に弾性変形させて管10およびスリーブ3のアセンブリを接合孔50から適度な力で引き抜くことが可能である。

そして、一旦継手本体1の接合孔50から管10およびスリーブ3のアセンブリを引き

抜いてしまうと、図5に示すように、変形して外径が大きくなったスリーブ3の段差部33aが継手本体1の段付部55に引っ掛かり、管10およびスリーブ3のアセンブリをそれ以上接合孔50に挿入することができなくなる。なお、スリーブ3の段差部33aと継手本体1の段付部55とは、互いに対向する面が、それぞれ中心軸O-Oに対して垂直となっている。また、スリーブ3の段差部33aが接合孔50の挿入口となる段付部55の端面55aよりも外側に位置している状態では、ナット2の雌ネジ部21は継手本体1の雄ネジ部58に螺合しないようになっている。そのため、この状態ではナット2の雌ネジ部21が継手本体1の雄ネジ部58に螺合せず、強引にナット2でスリーブ3を挿入方向に押圧するようなこともできない。

<本実施形態のくい込み継手の特徴>

(1)

この継手では、ナット2を継手本体1の雄ネジ部58へねじ込むときにおいて径方向外方に拡張する変形を起こすようにスリーブ3を断面が「へ」の字になるように構成し、そのスリーブ3の拡張変形によって、ナット2を継手本体1から外して管10およびスリーブ3を接合孔50から引き抜いた後には接合孔50に対してスリーブ3を所定位置まで挿入することをできなくしている。すなわち、最初にスリーブ3を継手本体1の接合部52に接合させる際のナット2の継手本体1の雄ネジ部58への締め込み動作を利用してスリーブ3に径方向に拡張する変形を起こさせ、その変形後のスリーブ3を再接合のときに用いようとしても継手本体1の接合孔50に対して所定位置まで挿入できなくし、一度使ったスリーブ3を再利用することをほぼ不可能にしている。具体的には、変形後のスリーブ3の段差部33aが継手本体1の段付部55の端面55aに引っ掛かるようにして、それ以上スリーブ3を継手本体1の接合孔50に挿入できなくしている（図5参照）。また、このときには、ナット2の雌ネジ部21が継手本体1の雄ネジ部58に螺合しないようにしている。

このため、作業者がナット2を継手本体1の雄ネジ部58に無理矢理ねじ込もうとすることがなくなる。すなわち、作業者は、新しいスリーブを使わなければならないことを思い出し、無理にスリーブ3を継手本体1の接合孔50に挿入しようとはしなくなる。したがって、管10を継手本体1に接合しようとする作業者は、一度使用して変形してしま

ったスリーブ3や管10を再度使うことを止め、新しいもので管10を接合することを選ぶようになる。これにより、継手本体1からナット2を外して管10およびスリーブ3を継手本体1から引き抜いた後にこれらを使用して管10を再接合させることにより生じる不具合、すなわち、気密や耐圧が確保できない等の不具合をなくすることができる。

なお、本実施形態に係る管継手であるくい込み継手では、管10およびスリーブ3のアセンブリを再利用することはできず、新たな管およびスリーブを用意する必要があるが、継手本体1とナット2とは再利用が可能である。実際には、再利用できなくなった管10およびスリーブ3のうち、スリーブ3がくい込んで一体となっている管10の先端部分を切断すれば、残りの管10に新たなスリーブをはめ込むことにより、継手本体1への管10の再接合ができるようになる。

(2)

この継手では、もし継手本体1の接合孔50の挿入口となる段付部55の端面55aの内径($R1 \times 2$)が傾斜している第2導入部54の内径($R2 \times 2$)よりも大きければ、一度引き抜いた管10およびスリーブ3を挿入口に力ずくで押し込めば、挿入口を構成する段付部55が弾性変形により径方向外方に拡張して管10およびスリーブ3が接合孔50の奥へと挿入されてしまう恐れがある。

しかし、ここでは、接合孔50の挿入口となる段付部55の端面55aの内径($R1 \times 2$)が第2導入部54の内径($R2 \times 2$)よりも小さくなるように、段付部55の内径を第2導入部54から図2(a)の右側にいくにしたがって小さくしている。このため、一度使用した管10およびスリーブ3を接合孔50の挿入口から無理に押し込むことができなくなっている(図5参照)。

(3)

この継手では、接合孔50の挿入口付近を形成することになる円筒部5aにおいて、複数のスリット5bを設けている。このため、拡張変形したスリーブ3を管10とともに接合孔50から引き抜く際に、スリーブ3の第2傾斜部34の外周部分が円筒部5aの径方向内側部分の段付部55に当たっても、円筒部5aが比較的小さな力で弾性変形して径方向外方に広がる。これにより、拡張変形したスリーブ3を管10とともに接合孔50から引き抜く作業が容易となっている。

さらに、ここでは、スリーブ3を接合孔50から引き抜く際に、スリーブ3の第2傾斜面34の傾斜した外面が、段付部55の傾斜した内面に当たって円筒部5aを径方向外方に押し広げる力を円筒部5aに作用させる。これによっても、拡張変形したスリーブ3を管10とともに接合孔50から引き抜く作業が容易となっている。

(4)

この継手では、継手本体1のナット部6の側面6aとナット2の側面2aとの間の隙間IIの寸法で、締め付けトルクを管理している。具体的には、継手本体1のナット部6の側面6aがナット2の側面2aに当たるまでナット2を継手本体1に締め付けると、すなわち、隙間Iが0になるまでナット2を継手本体1に締め付けると、その時点でナット2が適正な締め付けトルクで継手本体1に締め付けられた状態となるようにしている。もちろん、隙間Iが例えば1mmになるまでナット2を継手本体1に締め付けたときに適正な締め付けトルクとなるように設定することも可能である。

(5)

上記のようなくい込み継手は、使用圧力が高い代替フロンを使用する場合における冷凍装置や空調装置の管継手として採用すると、特に有効である。具体的には、使用圧力が1MPa以上、さらには使用圧力が2MPa以上となる管の継手として採用した場合に、その気密性や耐圧性が効果を発揮する。

また、冷凍装置や空調装置の配管の場合には、冷媒の温度変化や圧力変化が激しいため、普通よりも高い耐圧性などが要求されるが、本実施形態に係る継手を採用すれば高い要求を満足させることが可能になる。特に、少なくとも温度変化が10℃以上で圧力変化が0.3MPa以上、通常において温度変化が20℃以上で圧力変化が0.5MPa以上となるような冷凍装置や空調装置では、本実施形態に係る継手の気密性、耐圧性が効果を発揮する。

<変形例>

(A)

上記実施形態では、ソケット部4が管11を差し込んでロー付けする部分となっているが、ソケット部4は、機器などにねじ込まれるネジ部であってもよいし、管接続部5と同様の構造であってもよい。

(B)

継手本体1の段付部55やスリーブ3の段差部33aは、図2や図3に示す形状に限られるものではなく、また必ずしも段差を有している必要はない。

<試験例>

上記実施形態で示す構成の銅管用の黄銅製くい込み継手を用いて、次の試験を行った。

[使用条件]

定格圧力:5MPa、耐圧圧力:20MPa、流体:代替フロン(LPG)

(供試品および締め付けトルク)

管A:外径6.35mm×肉厚0.8mm、トルク:12N・m

管B:外径9.52mm×肉厚0.8mm、トルク:20N・m

管C:外径12.7mm×肉厚0.8mm、トルク:35N・m

[試験結果]

気密試験では、窒素ガス5.5MPaで加圧し、水中浸漬した状態で10分間保持し、気泡により漏洩を確認した。この気密試験では、すべての供試品において漏れは確認されなかった。

また、耐圧試験では、10MPaおよび20MPaの油圧を加えた状態で10分間保持したが、すべての供試品において異常は確認されなかった。

破壊状況は、すべての継手アセンブリにおいて管破壊であった。

産業上の利用可能性

[0007] 本発明によれば、継手本体からナットを外して管およびスリーブを継手本体から引き抜いた後にこれらを使用して管を再接合させることにより生じる不具合、すなわち、気密や耐圧が確保できない等の不具合をなくすることができるようになる。

請求の範囲

- [1] 管を接合するための接合孔が内部に形成され、ネジ部が外面に形成されている継手本体と、
スリーブと、
前記管および前記スリーブが前記接合孔に挿入された状態で前記ネジ部にねじ込まれ、前記スリーブを介して前記管を前記接合孔に接合するナットと、
を備え、
前記スリーブは、前記ネジ部への前記ナットのねじ込みによって前記管と前記継手本体とに密着するとともに径方向外方に拡張する変形を起こし、前記ナットを前記ネジ部から外して前記管および前記スリーブを前記接合孔から引き抜いた後には、前記接合孔に対して所定位置まで挿入することができなくなる、
管継手。
- [2] 前記スリーブの径方向外側の部分には、段差部が形成されており、
前記スリーブは、前記管および前記スリーブを前記接合孔から引き抜いた後には、前記段差部が前記継手本体に引っ掛かり前記接合孔に対して前記所定位置まで挿入することができなくなる、
請求項1に記載の管継手。
- [3] 前記継手本体には、一度引き抜かれた前記管および前記スリーブが再度挿入されてくる際に前記スリーブの前記段差部に引っ掛かる段差部が形成されている、
請求項2に記載の管継手。
- [4] 前記スリーブには、前記接合孔への挿入方向に対して傾斜する第1傾斜面および第2傾斜面が形成されており、
前記第1傾斜面は、前記スリーブの挿入方向の先端から離れるに従って径方向外方に拡がり、
前記第2傾斜面は、前記第1傾斜面よりも前記スリーブの挿入方向の後端側に形成され、前記第1傾斜面から離れるに従って径方向内方に近づく、
請求項3に記載の管継手。
- [5] 前記スリーブの前記段差部は、前記第1傾斜面と前記第2傾斜面との間に形成され

ている、

請求項4に記載の管継手。

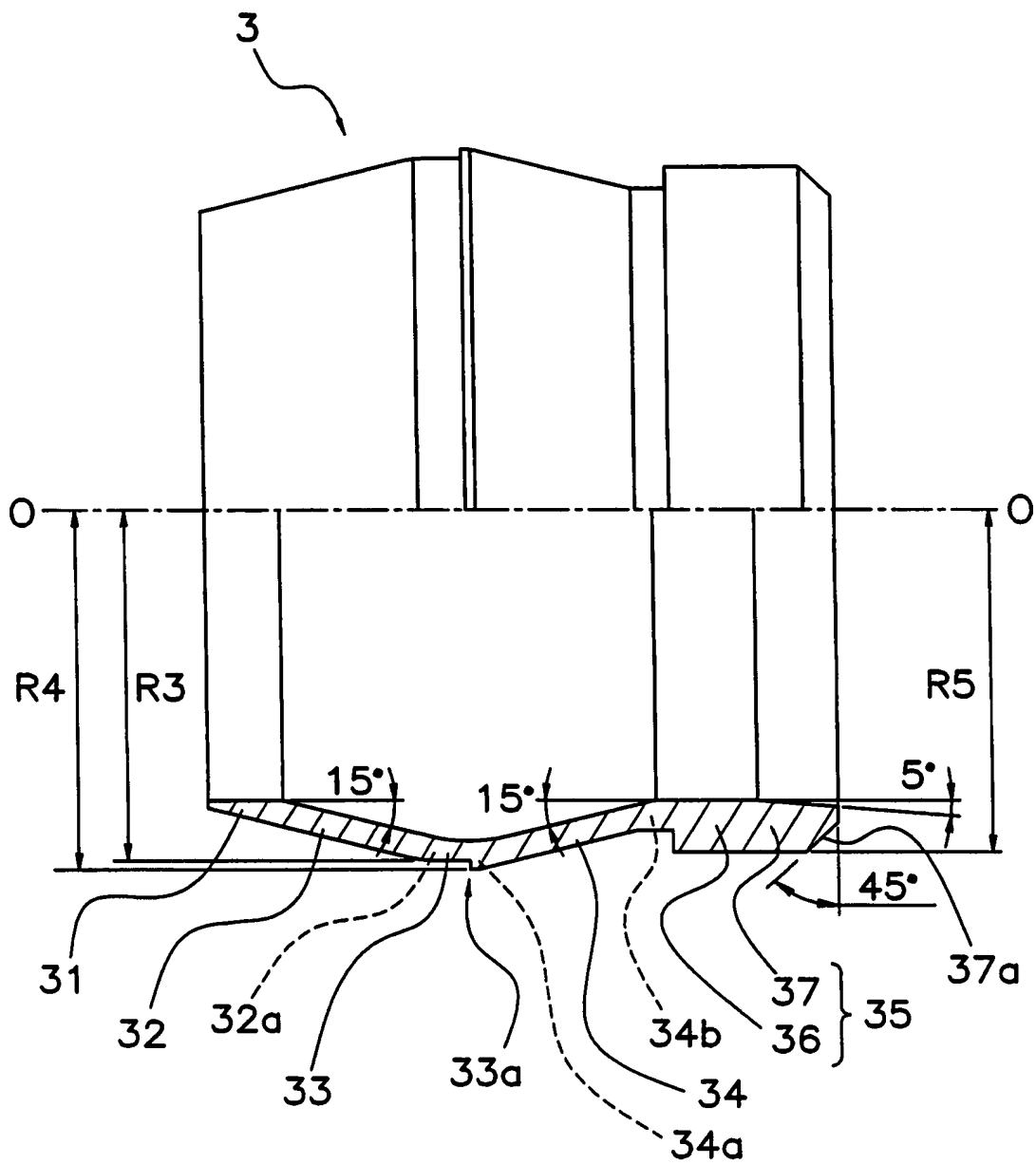
- [6] 前記継手本体における前記接合孔の導入側には、前記接合孔の内部空間から径方向外方に抜ける1又は複数のスリットが形成されている、
請求項3から5のいずれかに記載の管継手。
- [7] 前記継手本体の前記段差部には、前記管および前記スリーブの引き抜きを容易にする傾斜面が形成されている、
請求項3から6のいずれかに記載の管継手。
- [8] 前記ナットは、前記スリーブの前記段差部が前記継手本体に引っ掛かる位置において前記継手本体の前記ネジ部に螺合しない、
請求項2から7のいずれかに記載の管継手。
- [9] 前記継手本体には、前記ナットを前記ネジ部にねじ込んだときに前記ナットの側面に対向する対向面が形成されており、
前記ナットの側面と前記継手本体の前記対向面との間の隙間寸法によって、前記ナットを前記ネジ部にねじ込むときの適正な締め付けトルクが定められる、
請求項1から8のいずれかに記載の管継手。
- [10] 前記管は、銅管または薄肉ステンレス鋼管である、
請求項1から9のいずれかに記載の管継手。

[illegible]

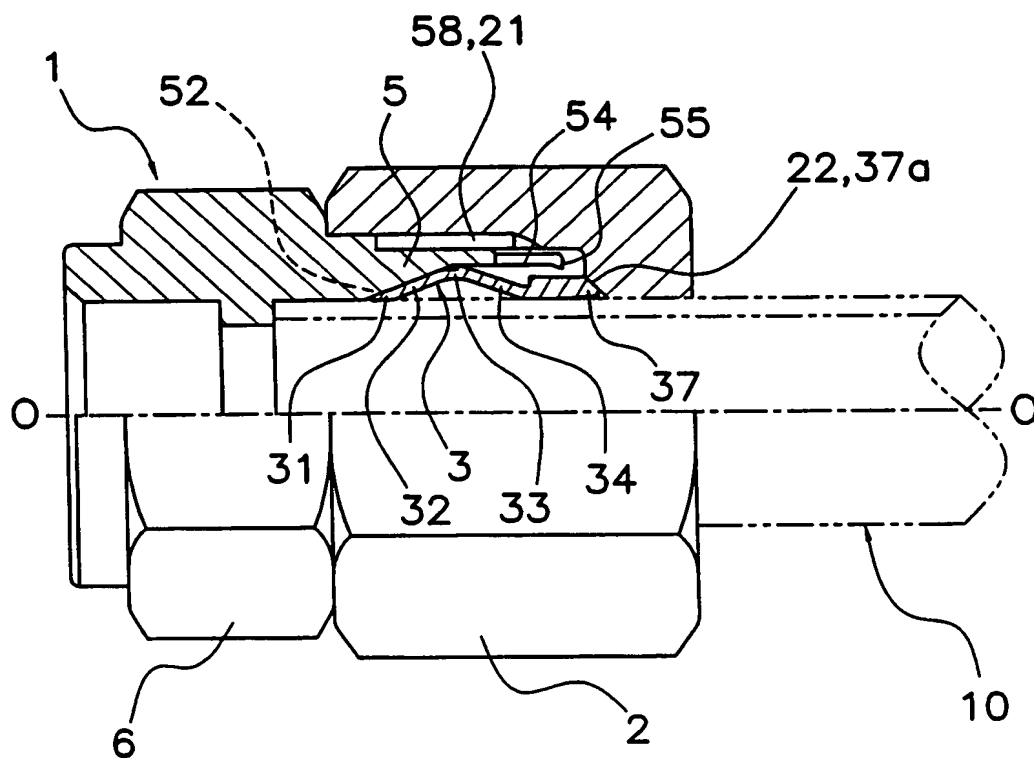
(b)

Diagram (b) shows a top view of the hexagonal device 1. The device has a hexagonal outer boundary. Inside, there are concentric circular regions. The outermost ring is labeled 5a. The next ring inward is labeled 5b. The central circular region is labeled 58. The entire device is labeled 1. The label 6 points to the hexagonal boundary. The label 50 points to the central circular region. The label 55a points to the inner boundary of the 5a ring.

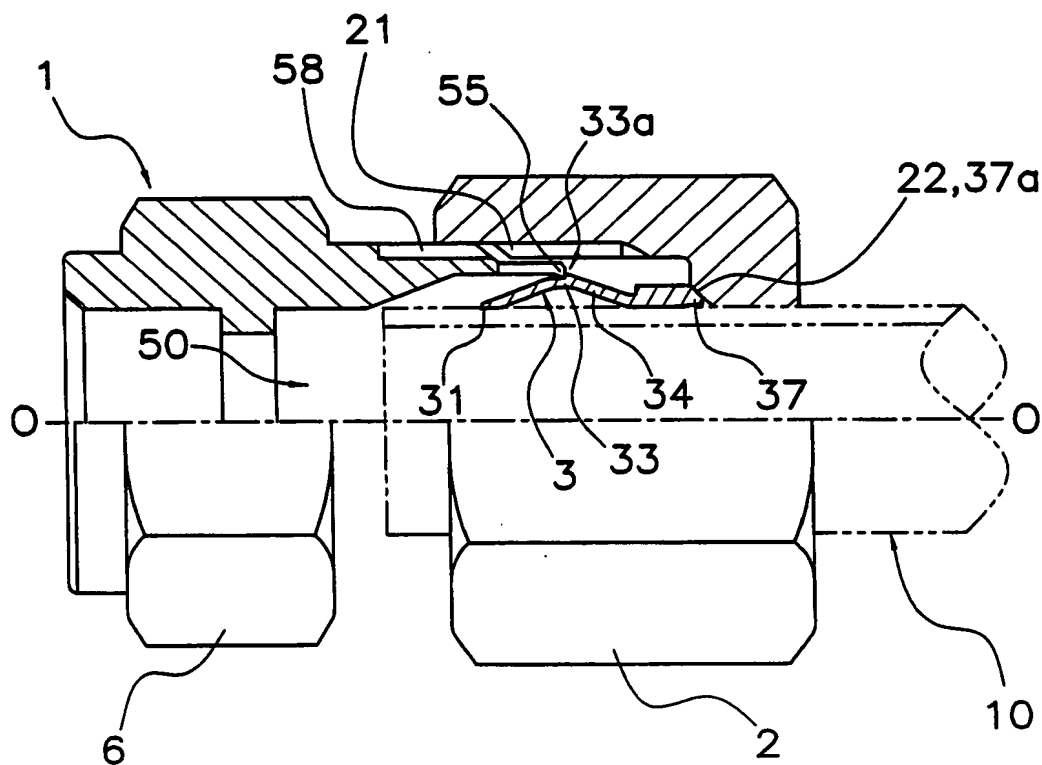
[図3]



[図4]

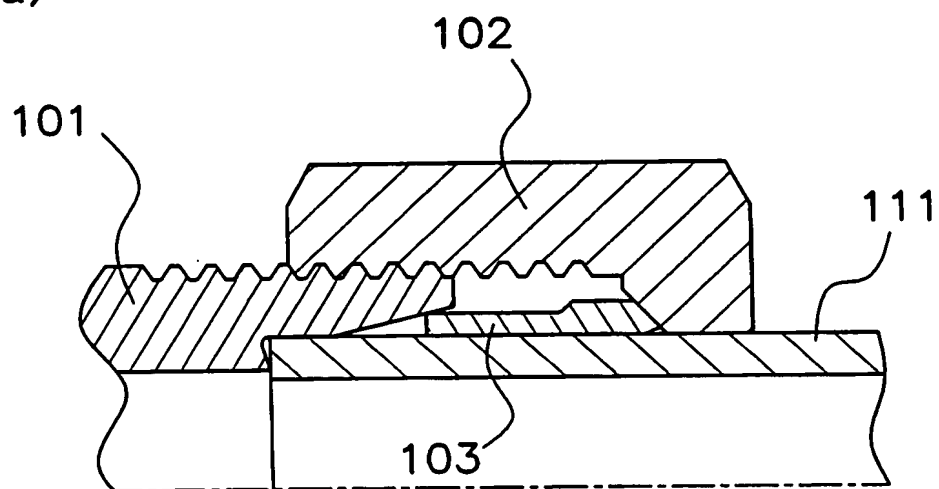


[図5]

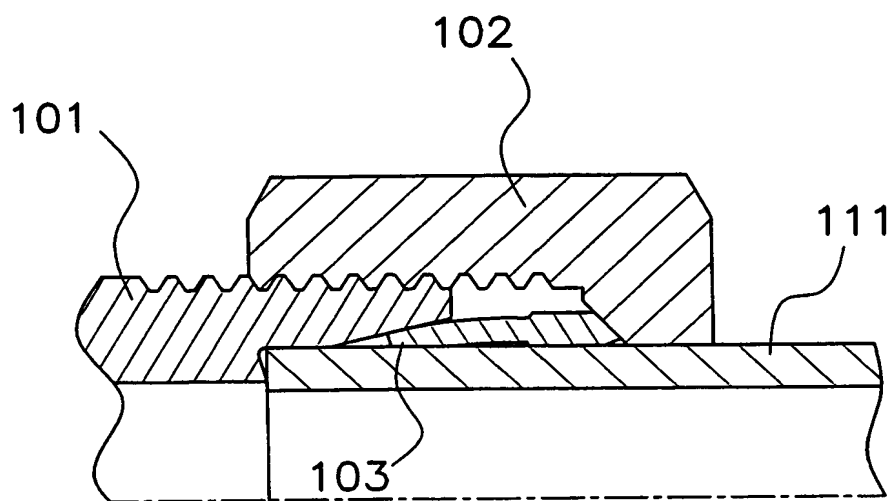


[図6]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009919

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F16L19/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F16L17/00-21/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 61-026705 Y2 (Nippon Tsugite Kogyo Kabushiki Kaisha), 09 August, 1986 (09.08.86), Full text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2001-159481 A (Ihara Science Kabushiki Kaisha), 12 June, 2001 (12.06.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2000-304180 A (Kabushiki Kaisha Sanki), 02 November, 2000 (02.11.00), Par. Nos. [0002] to [0004] (Family: none)	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 September, 2004 (06.09.04)

Date of mailing of the international search report
21 September, 2004 (21.09.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. F16L19/08

B. 調査を行った分野
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. F16L17/00-21/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 61-026705 Y2 (日本継手工業株式会社) 1986.08.09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2001-159481 A (イハラサイエンス株式会社) 2001.06.12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2000-304180 A (株式会社三輝) 2000.11.02, 段落【0002】-【0004】 (ファミリーなし)	1-10

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 06.09.2004

国際調査報告の発送日 21.9.2004

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 山本 信平

3M 9136

電話番号 03-3581-1101 内線 3377